

ISSN No. 2088-4818

Penelitian Masalah Lingkungan di Indonesia

2014

Buku 2

Editor

Priana Sudjono
Bambang Suharto
Bambang Rahadi



Ikatan Ahli Teknik Penyehatan dan Lingkungan Indonesia

Penelitian Masalah Lingkungan di Indonesia 2014
Buku 2



Prosiding “Penelitian Masalah Lingkungan di Indonesia 2014” berisi makalah Seminar Ilmiah Nasional X dengan tema Penelitian Masalah Lingkungan di Indonesia. Seminar ini diselenggarakan atas kerjasama antara Ikatan Ahli Teknik Penyehatan dan Lingkungan (IATPI) dengan Fakultas Teknologi Pertanian, Jurusan Keteknikan Pertanian, Minat Teknik Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Universitas Brawijaya. Seminar diadakan pada tanggal 20 Agustus 2014. Makalah telah diperiksa oleh ahli pada bidangnya.

Editor: Priana Sudjono, Bambang Suharto, dan Bambang Rahadi

Email: redaktur@lingkungan-tropis.org
Milis: lingkungan-tropis@yahoogroups.com
Website: <http://www.lingkungan-tropis.org>

ISSN No 2088-4818

Setting: sainorz

Panitia
Seminar Nasional X
Penelitian Masalah Lingkungan di Indonesia

Pelindung

Ketua Umum IATPI
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya

Penanggung Jawab

Priana Sudjono (IATPI)

Komite Pelaksana

Tunggul Sutan Haji
Yusuf Hendrawan
Fajri Anugroho
Rini Yulianingsih
Sigit Setiawan
Eko Dwi Santoso
Liliya Dewi Susanawati
Widiyanti
Dewi Maya Maharani
Shinta Rosalia Dewi
Dina Wahyu Indriani
Angky Wahyu Putranto
Angga Dheta
Retno Damayanti
Sukim Prayitno
Siswojoyo
Wahyunanto Agung Nugroho
Dimas Firmanda Al Riza

Komite Ilmiah

Soemarno (Ketua-UB)
Bambang Suharto (UB)
Mohamad Bisri (UB)
J. Bambang Rahadi W. (UB)
Endang Arisoesilowati (UB)
Sunjoto (UGM)
M. S. Mahendra (Unud)
I Wayan Arthana (Unud)
Aboejoewono Aboeprajitno (IATPI)
Wahyono Hadi (ITS)
Harun Sukarmadjaya (ITB)
Soelistyoweni (UI)
Setyo S. Moersidik (UI)
Otto SR. Ongkosongo (P2O-LIPI)
Alvi Syahrin (PSL-USU)
Delianis Pringgenies (Undip)
Ratnaningsih Ruhiyat (Trisakti)
Syafrudin (Undip)

Indeks Nama Pemakalah

Any Juliani	Luh Ani Febrianti
Any Juliani	Luqman Hakim
Apriyan Dinata	Lusi Ulisfah
Ardeniswan	M. Ade Mitra Perdana
Azizah	Mas Agus Mardyanto
Didik Bambang Supriyadi	Mochammad Rian Arfandi
Eko Noerhayati	Muammar Arifin
Elan Suherlan	Nelly Marlina
Eva Hapsari	Ni Wayan Yuningrat
Fadly Usman	Novitasari
Faridha Sukmawati	Novitasari
Ginardy Husada	Nurul Setiadewi
Gusti Ayu Ratih Wulandari	Rauda Ikhsan
Hasroel Thayyib	Riowanto
Hidir Tresnadi	Rusvirman Muchtar
I D A A Warmadewanthi	Sinta Purnamasari
I G.A. Lani Triani	Sri Mutia
I Made Gunamantha	Sulistiya Nengse
I.A.M. Tuningrat	Supriyanto
ilfiyah Yunita	Toni Samiaji
Indah Susanti	Tresna P. Soemardi
Ipung Fitri Purwanti	Ulfa Fitriati
Iva Yenis Septiariva	Ulfa Fitriati
Kanjalia Tjandrapuspa Tanamal	Umar Fahmi Achmadi
Kasam	Une Hadyan Putri
Kholis Ernawati	Welly Herumurti
L.P. Wrsiati	Widodo B.
Lilieek Slamet Suprihatin	Wiwik Handayani

Kata Pengantar

Seminar ilmiah hasil-hasil penelitian masalah lingkungan pada tahun 2014 merupakan suatu seminar ilmiah tahunan dalam bidang lingkungan. Seminar ini diselenggarakan atas kerjasama antara IATPI dengan Fakultas Teknologi Pertanian, Jurusan Keteknikan Pertanian, Minat Teknik Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Universitas Brawijaya. Seminar diadakan pada tanggal 20 Agustus 2014.

Seminar ini merupakan salah satu cara penyebarluasan hasil-hasil penelitian ilmiah yang bertujuan pada pemecahan masalah pencemaran, rekayasa pengolahan air minum dan air buangan, kesehatan lingkungan, konservasi sumber daya alam, dan pengelolaan lingkungan. Dalam menghadapi permasalahan lingkungan, berbagai perguruan tinggi mengembangkan pendidikan dan penelitian pada topik Lingkungan yang sangat beragam pula. Selain itu pula berbagai pusat penelitian atau lembaga pemerintah maupun swasta tidak ketinggalan dalam berkiprah pada berbagai penelitian dan usaha pemecahan masalah lingkungan. Oleh karena itu, pertemuan ilmiah setiap tahun untuk penampilan berbagai hasil penelitian sangat penting.

Tujuan seminar adalah tukar pikiran dan saling mengenal akan kegiatan yang ada di setiap perguruan tinggi atau lembaga penelitian. Komunikasi antar peneliti dalam membicarakan penelitian dan pendidikan lingkungan dapat dilakukan. Dengan demikian, hal ini dapat memacu timbulnya pemikiran terpadu dalam melakukan usaha pelestarian lingkungan. Dalam seminar, makalah dibagi menjadi: Manajemen Sumberdaya Berkelanjutan, Teknologi Pengendalian Pencemaran Lingkungan, Penyehatan Lingkungan, Green Infrastructure, Lingkungan Sistem Sosial, dan Komputasi - Perangkat Lunak dan Permodelan Lingkungan,

Pemakalah yang hadir berasal dari: Badan Litbang Pertanian, Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian; Institut Teknologi Bandung, Program Studi Meteorology; Institut Teknologi Bandung, Program Studi Teknik Lingkungan; Institut Teknologi Nasional-Malang, Jurusan Teknik Lingkungan; Institut Teknologi Nasional-Malang, Jurusan Teknik Pengairan; Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Jurusan Biologi; Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Jurusan Teknik Kelautan; Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Jurusan Teknik Lingkungan; Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Program Studi D3 Teknik Mesin; LAPAN, Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer; LIPI, Pusat Penelitian Kimia; PTSM-TPSA-BPP Teknologi; Universitas Brawijaya, Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota; Universitas Brawijaya, Program Studi Teknik Lingkungan; Universitas Diponegoro, Program Studi Magister Ilmu Lingkungan; Universitas Ganesha, Jurusan Teknik Sipil; Universitas Indonesia, Fakultas Kesehatan Masyarakat; Universitas Indonesia, Fakultas Teknik; Universitas Indonesia, Pusat Riset Perkotaan dan Wilayah, Program Pasca Sarjana; Universitas Islam Indonesia, Program Studi Teknik Lingkungan; Universitas Islam Indonesia, Pusat Studi Lingkungan; Universitas Islam Malang, Jurusan Teknik Sipil; Universitas Islam Riau, Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota; Universitas Islam Walisongo, Jurusan Biology; Universitas Lambung Mangkurat, Program Studi Teknik Sipil; Universitas Negeri Semarang; Universitas Pendidikan Ganesha, Jurusan Analisis Kimia; Universitas Udayana, Jurusan Teknologi Industri Pertanian; Universitas YARSI, Fakultas Kedokteran; Universitas YARSI, Fakultas Teknik Informatika.

Penyusunan prosiding Penelitian Masalah Lingkungan di Indonesia 2014 mengalami banyak hambatan dan rintangan. Kesibukan para pemakalah sebagai salah satu penyebab tertundanya penyempurnaan makalah agar sesuai dengan kisi-kisi dan aturan majalah Ilmiah Lingkungan Tropis. Akhirnya atas kegigihan team Redaktur Lingkungan Tropis, prosiding dengan format dan isi yang sempurna dapat diterbitkan. Disamping itu seminar ini dapat terlaksana dengan baik tentu atas dukungan para Dosen dan mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian, Jurusan Keteknikan Pertanian,

Minat Teknik Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Universitas Brawijaya maupun Pengurus serta Senior IATPI. Selain itu, ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada GreenCitarum Foundation atas pendanaannya sehingga seminar ini berlangsung yang ke sepuluh kalinya. Seminar ini diharapkan akan terus berlanjut setiap tahun sebagai salah satu kegiatan ilmiah dalam bidang lingkungan di Indonesia.

Priana Sudjono
Editor Ketua

Daftar Isi

Panitia
Indeks Nama Pemakalah
Kata Pengantar

Buku 2

MANAJEMEN SUMBERDAYA BERKELANJUTAN	Halaman
PENATAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) DI SUB DAS LESTI, DAS BRANTAS HULU UNTUK MENJAGA SUMBERDAYA AIR Eko Noerhayati dan Azizah	229-238
ANALISIS POTENSI SUMBER DAYA AIR SUB DAS BATANG ALAI DI KABUPATEN HULU SUNGAI TENGAH Novitasari, Ulfa Fitriati, dan M. Ade Mitra Perdana	239-248
STUDI KUANTITAS DAN KUALITAS AIR UNTUK SUMBER AIR PDAM INTAN BANJAR Ulfa Fitriati, Novitasari, dan Muammar Arifin	249-258
TEKNOLOGI PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN	
PENGARUH RESIRKULASI LINDI BERSALINITAS DAN PENAMBAHAN BIOAKTIVATOR EM4 TERHADAP PEMBENTUKAN GAS DI TPA NGIPIK Une Hadyan Putri dan I D A A Warmadewanthi	259-270
UJI KEMAMPUAN BAKTERI AZOTOBACTER S8 DAN BACILLUS S1 UNTUK MEREMOVAL KROMIUM (CR3+) Silfiah Yunita dan Ipung Fitri Purwanti	271-281
PENURUNAN KADAR LOGAM Cr6+ DAN Mn MENGUNAKAN KOAGULAN ALUMINIUM SULFAT DENGAN KOMBINASI MEDIA FILTER ZEOLIT TERAKTIVASI Mochammad Rian Arfandi, Rauda Ikhsan, Luqman Hakim, dan Supriyanto	283-291
PPENURUNAN KEKERUHAN, KADAR LAS DAN FOSFAT DARI LIMBAH LAUNDRY DENGAN MENGGUNAKAN KOMBINASI PROSES KOAGULASI DAN ADVANCED OXIDATION PROCESS Luh Ani Febrianti, Gusti Ayu Ratih Wulandari, Sinta Purnamasari, I Made Gunamantha, dan Ni Wayan Yuningrat	293-304
PENGARUH AIR ASAM TAMBANG DAN ALUMINIUM SULFAT SEBAGAI KOAGULAN DALAM PENGOLAHAN AIR RUN OFF PERTAMBANGAN BATUBARA Iva Yenis Septiariva dan Welly Herumurti	305-318

PENYEHATAN LINGKUNGAN

PENGARUH SUPER DEPO TERHADAP PENGELOLAAN SAMPAH PERMUKIMAN DI KECAMATAN MULYOOREJO, SURABAYA
Lusi Ulisfah dan Welly Herumurti 319-329

POTENSI PENCEMARAN CR (VI) DAB REMEDIASINYA PADA PENAMBANGAN BIJIH BESI DI SUMBER MULIA, PELAIHARI, KABUPATEN TANAH LAUT, KALIMANTAN SELATAN
Hidir Tresnadi 331-343

PENELITIAN PENDAHULUAN UJI TOKSISITAS AKUT (Lethal Concentration₅₀) IKAN MAS (*Cyprinus carpio*) TERHADAP PAPARAN GAS AMONIAK (NH₃)
Faridha Sukmawati, Ardeniswan, dan Rusvirman Mughtar 345-353

INFRASTRUKTUR RAMAH LINGKUNGAN

ANALISIS SPASIAL DAYA DUKUNG AIR DI KAWASAN PERKOTAAN YOGYAKARTA
Eva Hapsari, Widodo B, dan Any Juliani 355-363

PERSEPSI PENGUNJUNG TERHADAP OBJEK WISATA DANAU BANDAR KAYANGAN, LEMBAH SARI, KOTA PEKANBARU, INDONESIA
Apriyan Dinata dan Riowanto 365-373

KETERSEDIAAN DAN OPTIMALISASI RUANG TERBUKA HIJAU PUBLIK KOTA PACITAN
Wiwik Handayani 375-385

LINGKUNGAN DAN SISTEM SOSIAL

PENGARUH GELOMBANG PANJANG, CH₄, AEROSOL, FRAKSI AWAN KECEPATAN ANGIN DAN INDEK VEGETASI
Toni Samiaji, Liliek Slamet Suprihatin, dan Indah Susanti 387-394

KOMPUTASI, PERANGKAT LUNAK, DAN PEMODELAN LINGKUNGAN

LAJU ALIR LUBANG BIOPORI RESAPAN
Ginardy Husada dan Kanjalia Tjandrapuspa Tanamal 395-409

STUDI CAMPURAN TANAH DAN KOMPOS SEBAGAI MEDIA RESAPAN PADA DAERAH GENANGAN
Sulistiya Nengse, Didik Bambang Supriyadi, dan Mas Agus Mardiyanto 411-419

PENGARUH STASIUN PERALIHAN ANTARA TERHADAP PENGELOLAAN SAMPAH PERMUKIMAN DI KECAMATAN TAMBAKSARI, SURABAYA
Nurul Setiadewi dan Welly Herumurti 421-430

ASPEK KEBERLANJUTAN PADA HIRARKI ALTERNATIF PENANGANAN TAMBAK TERLANTAR DI DAERAH PESISIR KABUPATEN PESAWARAN
Kholis Ernawati, Umar Fahmi Achmadi, Tresna P. Soemardi, Hasroel Thayyib, Sri Mutia, dan Elan Suherlan 431-444

ANALISIS NUMERIK TERHADAP TINGKAT EFEKTIVITAS KONSTRUKSI PENAHAN GELOMBANG DENGAN MENGGUNAKAN CADMAS SURF 2D Fadly Usman	445-453
EVALUASI DAYA TAMPUNG TERHADAP BEBAN PENCEMAR MENGGUNAKAN MODEL KUALITAS AIR (STUDI KASUS: SUNGAI WINONGO) Nelly Marlina, Kasam, dan Any Juliani	455-468
HUBUNGAN ANTARA LAMA PERENDAMAN DAN PEREBUSAN TERHADAP KADAR RESIDU INSEKTISIDA PADA KACANG PANJANG (<i>Vigna sinensis</i>) I G.A. Lani Triani, L.P. Wrasiasi, dan I.A.M. Tuningrat	469-477

ANALISIS POTENSI SUMBER DAYA AIR SUB DAS BATANG ALAI DI KABUPATEN HULU SUNGAI TENGAH

WATER RESOURCES ANALYSIS OF BATANG ALAI SUB BASIN AT HULU SUNGAI TENGAH DISTRICT

Novitasari¹⁾, Ulfa Fitriati²⁾, dan M. Ade Mitra Perdana³⁾

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat

Jalan A. Yani, Banjarbaru Kal-Sel

Email: ¹⁾novitasari.st.mt@gmail.com; ²⁾ulfa_fitriatist@yahoo.co.id; ³⁾adebayor0610@gmail.com

Abstrak: Sungai Batang Alai yang terletak di Kabupaten Hulu Sungai Tengah merupakan satu-satunya sumber ketersediaan air untuk pemenuhan kebutuhan air irigasi seluas 5000ha di kabupaten tersebut. Penelitian ini akan mengkaji potensi sumberdaya air pada Sub DAS Batang Alai berdasarkan studi keseimbangan air antara ketersediaan air dan kebutuhannya, serta aspek kecukupan kualitas airnya. Dalam penelitian ini digunakan beberapa metode. Metode Penman untuk analisis evapotranspirasi, Metode Mock untuk analisis ketersediaan air, dan analisis kebutuhan air irigasi menggunakan sistem pola tanam padi-padi. Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh untuk analisis ketersediaan air Sub DAS Batang Alai untuk debit andalan terendah terjadi pada bulan Oktober minggu II sebesar 1,813 m³/detik dan debit tertinggi sebesar 14,45 m³/detik pada bulan Januari minggu I. Ketersediaan air di Sungai Batang Alai sebesar 138,957 juta m³/tahun. Adapun Kebutuhan air irigasi Batang Alai dengan total sebesar 77,755 juta m³/tahun. Dari studi ini, secara umum kondisi keseimbangan neraca air di Sub DAS Batang Alai dalam kondisi terpenuhi, kecuali pada bulan september dan oktober. Pilihan yang bisa direkomendasikan untuk mengatasi permasalahan ini, yaitu dengan pembuatan waduk dan pembuatan saluran tersier pada Bendung Batang Alai untuk pemerataan pembagian air irigasi. Selain itu berdasarkan uji sampel air Sungai Batang Alai memenuhi standar air golongan D, sehingga dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi.

Kata kunci: Sub DAS Batang Alai, ketersediaan air, kebutuhan air, dan neraca air.

Abstract: Batang Alai river is located in Hulu Sungai Tengah District, which is the main source of water supply in Hulu Sungai Tengah Regency to fill water demand for irrigation system of 5000ha area in that regency. This study aims to determine water balance of Batang Alai sub basin based on water supply and water demand, as well as the adequacy of the water quality aspect. In the research, Penman method used to analyze evaporation, mock method used to analyze water supply and paddy-paddy cropping pattern used to analyze water demand for irrigation system. Based on this research, the results showed that water supply in Batang Alai on dependable discharge condition (Q80%), the lowest in October II is 1,813m³/s (2,507million m³ per year) and the highest in January I is 14,45m³/s (18,729million m³ per year). Water supply in the Batang Alai River is 138,957million m³/year. The irrigation water demand for irrigation system in Batang Alai River is 77,755million m³/year. From this study, the overall condition of the water balance in Batang Alai sub basin conditions are met, except in the month of September and October. The options that can be recommended namely build reservoirs and build tertiary channels on the Batang Alai Weir for the equitable distribution of irrigation water. In addition, based on the water samples test, Batang Alai water meet group D of water standards, it's mean that Batang Alai River water can be used to fill the needs of irrigation water.

Keywords: Batang Alai sub basin, water supply, water demand, and water balance.

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang terbaru melalui daur hidrologi. Air hujan merupakan suatu sumber air utama dari suatu DAS (Daerah Aliran Sungai) terutama pada daerah beriklim tropis. Suatu DAS memiliki peranan yang cukup penting dan strategis, diantaranya sebagai penyangga kesinambungan fungsi suatu danau, sebagai pelabuhan laut, dan sebagai sumber penghasilan masyarakat di sekitarnya, serta kehidupan ekosistem perairan, oleh karena itu untuk mewujudkan fungsi kesinambungan tersebut, salah satunya di perlukan sistem pengelolaan yang terpadu dan

sinerjik. Sementara itu, apabila dalam praktek pengelolaan DAS dan penerapan tata guna lahan yang tidak dilakukan secara terpadu dan tidak terencana dengan baik, ini akan terjadi dampak negatif yang nyata terutama bagi keseimbangan dan kualitas sumber daya air.

Untuk mengantisipasi dan menanggulangi permasalahan tersebut, diperlukan langkah-langkah yang kongkrit dan upaya tindakan nyata dan terpadu, untuk merealisasikan upaya tersebut, kita mencoba mengkaji data hidrologi, yaitu melalui analisis neraca air (*water balance*). Analisis neraca air merupakan bagian dari kegiatan pengembangan sumberdaya air, dimana neraca air merupakan suatu gambaran umum mengenai kondisi ketersediaan air dan pemanfaatannya di suatu daerah aliran sungai (DAS).

Apabila suatu DAS memiliki ketersediaan yang lebih kecil dari kebutuhannya, maka DAS tersebut berada dalam kondisi kritis air secara hidrologis, begitu juga sebaliknya. Informasi ini sangat penting untuk menunjang perencanaan pengelolaan DAS yang lebih baik, sehingga dapat ditentukan kegiatan-kegiatan yang dapat menyeimbangkan antara ketersediaan dan kebutuhan air dalam suatu DAS, bahkan diharapkan mampu meningkatkan cadangan air di DAS tersebut.

Intensitas permasalahan pengelolaan DAS dan frekuensinya mempunyai kecenderungan semakin meningkat seiring dengan semakin meningkatnya penduduk, industrialisasi, konversi lahan untuk budidaya, permukiman dan sebagainya. Dampak yang akan timbul adalah permasalahan lingkungan seperti banjir dan kekeringan. Permasalahan lingkungan DAS ini mengakibatkan DAS berada dalam kondisi yang kritis untuk pemenuhan kebutuhan pokok yaitu sumber air bersih dan air irigasi. Untuk mengetahui DAS yang memiliki potensi ketersediaan air tercukupi, sudah kritis atau sangat kritis, dapat diketahui berdasarkan neraca keseimbangan air.

Sebagai salah satu kebutuhan utama untuk sumber air irigasi sangat dipengaruhi oleh keberadaan lahan dan air. Pengelolaan distribusi air irigasi terutama di daerah yang kering atau yang memiliki periode musim kelangkaan air dengan tujuan meningkatkan produksi tanaman pertanian. Jumlah air di irigasi sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor alam, tergantung macam tanaman serta masa pertumbuhannya. Untuk itu diperlukan sistem pengaturan yang baik agar kebutuhan air tanaman dapat terpenuhi dan efisien dalam pemanfaatannya.

Berdasarkan sistem DAS, sebagian besar Kabupaten Hulu Sungai Tengah berada dalam wilayah Sub DAS Batang Alai. Sungai yang mengalir pada Sub DAS Batang Alai ini adalah Sungai Batang Alai dan Sungai Barabai yang merupakan anak-anak sungai dari sungai Negara yang selanjutnya juga bermuara ke Sungai Barito sebagai sungai utamanya. Kedua sungai ini merupakan sungai utama yang berfungsi sebagai sumber air untuk pengairan, air minum dan kebutuhan air lainnya bagi masyarakat Kabupaten Hulu Sungai Tengah. Penggunaan lahan di wilayah Kabupaten Hulu Sungai Tengah secara umum masih didominasi oleh daerah persawahan, perkebunan dan berupa hutan. Bentuk penggunaan lahan seperti ini menjadikan sektor pertanian sebagai mata pencaharian utama masyarakat dan merupakan penunjang utama sistem perekonomian di Kabupaten Hulu Sungai Tengah.

Ketersediaan air menunjukkan indikator daya dukung air bagi lingkungan hidup terutama bagi penduduk dan kehidupannya. Ketersediaan air tidak merata sepanjang tahun, sehingga di suatu tempat sering dijumpai kesulitan mendapatkan air pada musim kemarau dan kelebihan air pada musim penghujan, yang juga terjadi di Sub DAS Batang Alai. Sehingga diperlukan kajian neraca air untuk mengetahui ketersediaan air di Sub DAS Batang Alai dalam hal pemenuhan kebutuhan air irigasi yang ada, beserta pengujian aspek kecukupan kualitas airnya.

Berdasarkan perumusan masalah dan tujuan penelitian tersebut diharapkan penelitian ini akan memberi manfaat sebagai salah satu bahan pertimbangan oleh pengambil kebijakan pengelolaan dan mengembangkan sistem sumberdaya air terutama di Sub DAS Batang Alai, Kabupaten Hulu Sungai Tengah.

METODE

Dalam penelitian ini digunakan beberapa metode. Metode Penman untuk analisis evapotranspirasi dengan memperhatikan 5 parameter klimatologi yang ada, yaitu temperatur rata-rata, kelembaban, penguapan, kecepatan angin dan pemyinaran matahari. Metode yang digunakan untuk analisis ketersediaan air adalah Metode Mock, dengan data debit Sungai Batang Alai pada tahun 2001 sebagai pembanding pada saat proses kalibrasi data hujan terhadap data debit. Untuk proses simulasi digunakan data hujan tahun 2001–2013. Sedangkan untuk analisis kebutuhan air irigasi menggunakan sistem pola tanam padi-padi dengan jenis padi unggul. Sedangkan untuk uji kecukupan kualitas air digunakan alat U-50 HORIBA (*multi water quality checker*).

PEMBAHASAN

Gambaran Umum Wilayah Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Sub DAS Batang Alai di Kabupaten Hulu Sungai Tengah (HST) dengan luas Wilayah 1.743,11 km² yang beribukota di Barabai yang secara geografis berada pada koordinat 2°27'05.21" - 2°46'56.18" LS dan 115°08'56.50" sampai 115°52'40.64" BT. Batas administratif wilayah Kabupaten Hulu Sungai Tengah meliputi:

- 1) Sebelah Utara : Kab. HSU dan Kab. Balangan
- 2) Sebelah Selatan : Kab. HSS
- 3) Sebelah Timur : Kab. Kotabaru, Kab. Balangan
- 4) Sebelah Barat : Kab. HSS dan Kab. HSU

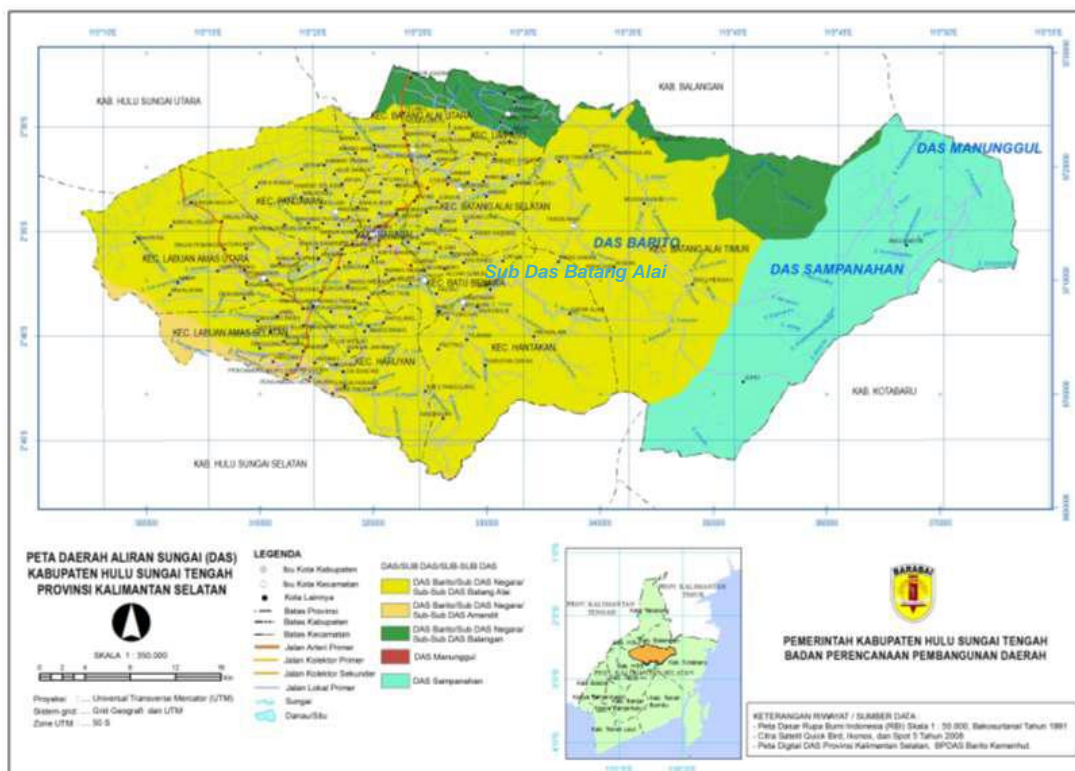
Jenis tanah di Wilayah Kabupaten Hulu Sungai Tengah didominasi oleh jenis tanah Podsolik Merah Kuning yang terletak di daerah berbukit/bergunung dan jenis tanah organosol yang terletak pada daerah datar berupa lahan persawahan. Jenis tanah dan luasan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Jenis tanah Kabupaten Hulu Sungai Tengah.

No	Simbol	Jenis Tanah	Bahan Induk	Fisiografi	Luas (Ha)	%
1	A-A/P	Aluvial	Bahan Aluvial	Dataran	11.823	6,68
2	OHG - P/A	Organosol Glei Humus	Bahan Organik Aluvial	Dataran	54.225	30,62
3	RYP	Podsolik Merah Kuning	Batuan endapan	Intrusi	30.465	17,20
4	RYP-I/1	Podsolik Merah Kuning	Batuan Beku	Intrusi	43.845	24,76
5	RYP/L/LI	Komp. Pods. Mr-Kng Lato – Lito	Batuan endapan & Metamort	Pegunungan patahan	31.5	17,79
6	L-Y/1	Latosol	Batuan beku	Volkan	5.222	2,95
Jumlah					177.077	100,00

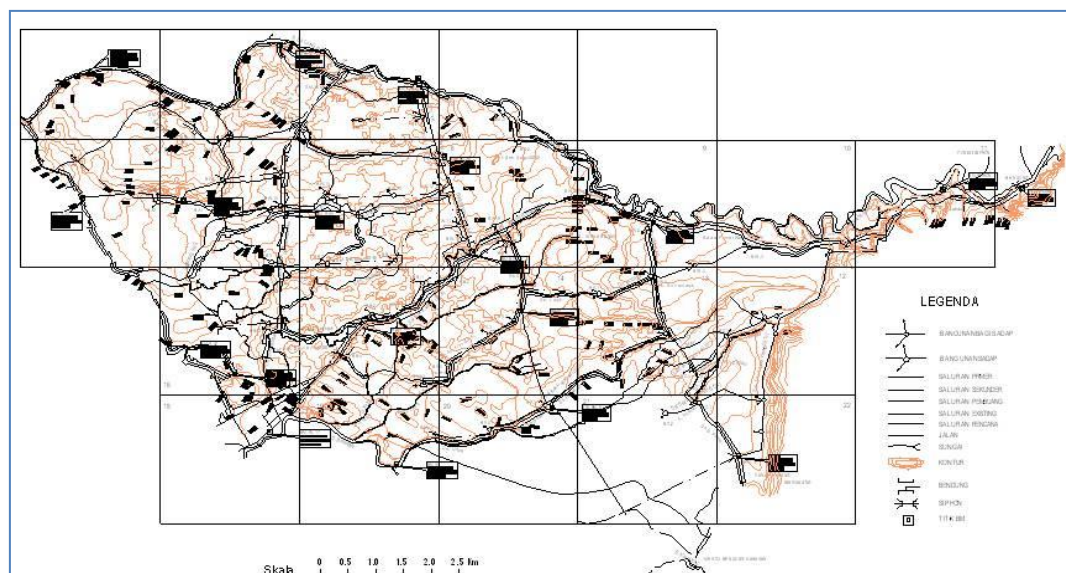
Sumber: Pokja Kabupaten Hulu Sungai Tengah, 2013

Daerah irigasi Batang Alai memiliki potensi sebesar ±8000 Ha, 5000 Ha terletak di sebelah kiri dan kanan Sungai Batang Alai dan 3000 Ha berada di sebelah kanan sungai. Dari potensi tersebut diatas, daerah irigasi yang dapat diairi oleh ketersediaan air dengan debit andalan 80% untuk irigasi adalah seluas ±5000 Ha, yakni ±3000 Ha di sebelah kiri sungai dan ±2000 Ha berada di sebelah kanan sungai.



Gambar 1. Peta Daerah Aliran Sungai (DAS) di Kabupaten Hulu Sungai Tengah.

Untuk mengairi daerah irigasi tersebut sudah dibangun Bendung di Sungai Batang Alai yang terletak Di Desa Batu Tangga, Kecamatan Batang Alai Utara, Kabupaten Hulu Sungai Tengah. Data Teknis D.I Batang Alai dengan lebar 63 m, dengan 2 pintu pembilas dan 2 pintu pengambilan. Saluran Primer Induk Mawai sepanjang 12892 km, tipe trapesium, lebar saluran 0,81–1,6 m dan tinggi saluran 1,3–2,4m.



Gambar 2. Peta daerah irigasi Batang Alai.

Tabel 2. Data teknis D.I Batang Alai.

Data Teknis D.I Batang Alai	
I. Bendung	
Bendung	: Bendung Batang alai
Lebar Bendung	: 63 m
Elevasi Bendung	: El. 27 m
Elevasi Air Banjir	: El. 30.5 m
Elevasi Air Normal	: El. 22.65 m
Pintu Pembilas	: 2 x 3.2 (W) x 4.0 m (h)
Pintu Pengambilan	: 3 x 1.6 (W) x 3.0 m (h)
Luas Daerah Irigasi	: 5000 Ha
II. Saluran Primer	
Saluran Induk Mawai	: 12892 km
Tipe	: Trapesium
Panjang Salauran	: 12892 m
Lebar Saluran	: 1 -5.6 m
Tinggi Air di Saluran	: 0.81 - 1.6 m
Tinggi Saluran	: 1.3 - 2.4 m
Kemiringan Talud	: 1 : 1.5

Sumber : Balai Wilayah Sungai Kalimantan II

Untuk Bendung Batang Alai yang dikerjakan sampai akhir tahun 2012 adalah sebagai berikut:

1. Pekerjaan Kisdam & Dewatering.
2. Pekerjaan Saluran Flume (P.12 - P.14) L = 50 M
3. Pekerjaan Proteksi Tebing Sungai (P 16 S/D P 23) L = 180 M
4. Pekerjaan Krib (L = 130 M)
5. Pekerjaan Saluran Primer Tertutup (P.14-P.23) L = 200 M
6. Pekerjaan Linning Saluran (L = 350 M)
7. Pekerjaan Bangunan Pelengkap Saluran Primer Wawai
8. Pekerjaan Saluran Sekunder Tanah Habang

Bendung Batang Alai adalah bendung yang multi fungsi selain untuk pemenuhan kebutuhan irigasi, juga untuk mensuplai kebutuhan listrik dengan debit 40lt/detik dengan daerah layanna Kota Barabai dan Birayang dengan kapasitas 8500 watt, daya mesin 40lt/dt. Sedangkan untuk kebutuhan air bersih penyaluran dengan gravitasi, dikarenakan bendung ini terletak 35 m di atas Kota Barabai, dengan penjernihan menggunakan tawas kapur.

Tabel 3. Hasil rata-rata Klimatologi Tatakan selama 10 tahun.

	Temp	RH	Penguapan	Kecepatan Angin	Sinar Matahari
	(°c)	(%)	(mm)	(Km/hari)	(%)
Data Minimum	25,5	78	2,5	60,7	39,3
Data maksimum	29,0	86	5,6	103,1	77,4

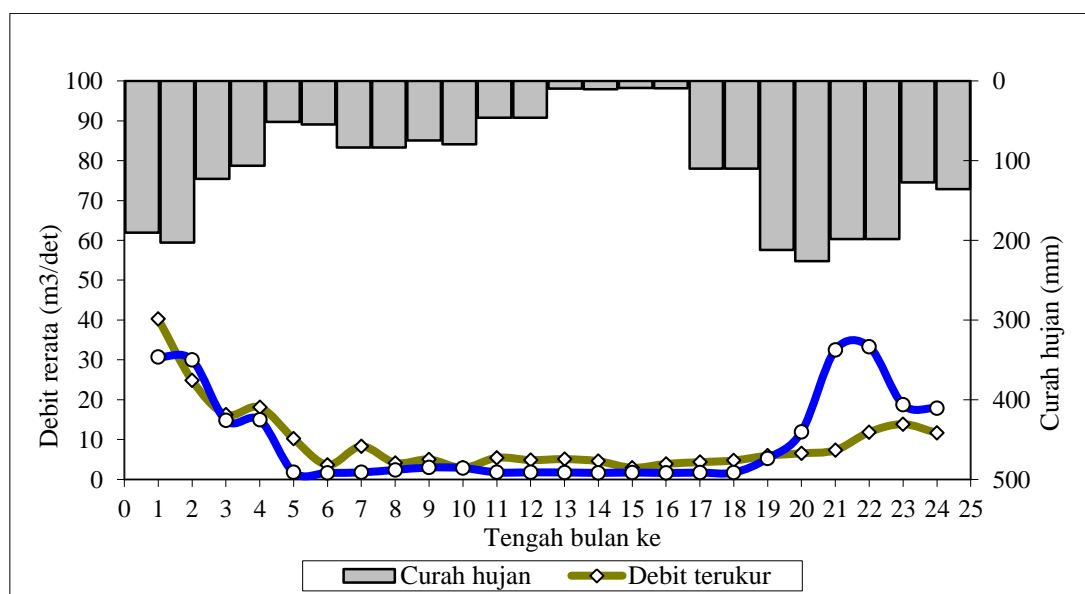
Data klimatologi tersebut bersumber dari Stasiun Klimatologi Tatakan, Kabupaten Tapin untuk 10 tahun. Berdasarkan analisis Metode Penman diperoleh hasil evapotranspirasi potensial (Eto) berkisar 52,86–72,15 mm/2 mingguan. Dengan total Eto tahunan sebesar 1.478,97 mm/tahun. Data Klimatologi bisa dilihat pada tabel 3.

Analisis Ketersediaan Air

Besarnya debit diperoleh dari besarnya curah hujan yang jatuh di DAS. Data curah hujan yang digunakan bersumber dari Kebun Percontohan Kota Barabai, yaitu: dari tahun 2001-2013. Sedangkan data debit sungai rata-rata yang digunakan adalah debit Sungai Batang Alai tahun 2001 yang bersumber pada buku publikasi data debit sungai dari PU Provinsi Kalimantan Selatan..

Untuk menentukan besaran parameter DAS dibutuhkan data luas DAS, data curah hujan, data evapotranspirasi dan data debit sungai. Pada Kalibrasi Parameter DAS ini digunakan data debit tahun 2001 pada Sungai Batang Alai. Kemudian dengan menggunakan solver akan didapat evaluasi kemiripan nilai debit terhitung (Q_{cal}) dengan debit terukur (Q_{obs}) yakni *correl coefficient* 0,71105 dan *Volum Error (%)* = 5.

Setelah didapat nilai Debit Hasil Kalibrasi Model Mock Q_{cal} , kemudian dilihat hubungannya dengan Debit Observasi (Q_{obs}) dengan dibuat dalam bentuk grafik. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik hubungan Debit Observasi (Q_{obs}) dengan Debit Hasil Kalibrasi Model Mock (Q_{cal}) pada Sungai batang Alai Tahun 2001.

Sebelum melakukan analisis keseimbangan air, harus diketahui terlebih dahulu besarnya potensi air dan besarnya penggunaan air yang ada. Potensi air yang dimaksud disini adalah besarnya debit andalan yang telah direncanakan untuk daerah yang dianalisis. Besar keandalan yang digunakan adalah 80% karena untuk penggunaan air irigasi. Besaran debit andalan pada Sungai Batang Alai dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil perhitungan debit andalan.

Bulan	Tengah Bulan ke	Debit Andalan (m ³ /dt)	Volume Ketersediaan Air m ³
Januari	I	14,451	18728794,556
	II	13,311	18400552,771
Februari	I	12,094	15674411,159
	II	12,254	13764191,166
Maret	I	5,078	6580992,926
	II	4,726	6533186,829
April	I	3,041	3941210,198
	II	3,465	4491116,516
Mei	I	2,617	3391746,805

II	2,478	3425302,873
----	-------	-------------

Tabel 4. Hasil perhitungan debit andalan (lanjutan).

Bulan	Tengah Bulan ke	Debit Andalan (m ³ /dt)	Volume Ketersediaan Air m ³
Juni	I	1,982	2568541,499
	II	1,972	2555698,791
Juli	I	1,967	2548633,207
	II	1,834	2535890,041
Agustus	I	1,947	2523210,590
	II	1,816	2510594,537
September	I	1,928	2498041,565
	II	1,918	2485551,357
Oktober	I	1,944	2519217,389
	II	1,813	2506621,302
Nopember	I	1,924	2494088,196
	II	1,958	2537545,932
Desember	I	4,127	5348342,726
	II	6,072	8393817,487
Jumlah volume air selama setahun			138957300,42

Analisis Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi adalah besarnya kebutuhan air yang diperlukan. Besarnya kebutuhan air ditetapkan dengan memperhitungkan besarnya kebutuhan air untuk pengolahan tanah, evaporasi, perkolasi, efisiensi irigasi dan sebagainya.

Tabel 5. Hasil perhitungan kebutuhan air irigasi.

Bulan	Tengah Bulan ke	Q Setengah Bulan	Volume Air
		(m ³ /dt)	m ³
Januari	I	Panen	0.00
	II		0.00
Februari	I	5.99	7769012.00
	II	6.02	6756987.29
Maret	I	2.52	3271043.13
	II	4.47	6174033.81
April	I	2.92	3790318.32
	II	1.56	2019753.37
Mei	I	2.25	2913694.50
	II	-0.90	0.00
Juni	I	Panen	0.00
	II		0.00
Juli	I		0.00
	II		0.00
Agustus	I	Bera	0.00
	II		0.00
September	I	10.55	13669328.76
	II	10.44	13535521.30
Oktober	I	4.96	6431908.41
	II	6.61	9132959.85
Nopember	I	1.43	1849060.00
	II	0.22	278852.57
Desember	I	0.13	162848.92
	II	-2.86	0.00

Volume Tahunan (m ³)	77755322.22
----------------------------------	-------------

Pola tanam yang digunakan adalah padi-padi, padi varites unggul dengan masa tanam selama 3 bulan, dimulai dari awal bulan Oktober sampai dengan akhir bulan Desember untuk masa tanam I dan dari awal bulan Maret sampai dengan akhir Juni untuk masa tanam II. Bulan September dan Januari adalah masa penyiapan lahan.

Keseimbangan Air (Neraca Air)

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan pola tanam yang umumnya dipakai oleh petani yang menggunakan irigasi Batang Alai maka neraca air di Sub DAS Batang Alai seperti yang terlihat di tabel 6.

Tabel 6. Neraca air di Sub DAS Batang Alai.

No	Bulan	Q Andalan (m ³ /dt)	Kebutuhan Irigasi (m ³ /dt)	Luas Areal Persawahan	Keterangan
1	Januari	14.45		5000	memenuhi
2	Januari	13.31	Panen	5000	memenuhi
3	Februari	12.09	5.99	5000	memenuhi
4	Februari	12.25	6.02	5000	memenuhi
5	Maret	5.08	2.52	5000	memenuhi
6	Maret	4.73	4.47	5000	memenuhi
7	April	3.04	2.92	5000	memenuhi
8	April	3.47	1.56	5000	memenuhi
9	Mei	2.62	2.25	5000	memenuhi
10	Mei	2.48	-0.90	5000	memenuhi
11	Juni	1.98		5000	memenuhi
12	Juni	1.97	Panen	5000	memenuhi
13	Juli	1.97		5000	memenuhi
14	Juli	1.83	Bera	5000	memenuhi
15	Agustus	1.95		5000	memenuhi
16	Agustus	1.82		5000	memenuhi
17	September	1.93	10.55	5000	tidak
18	September	1.92	10.44	5000	tidak
19	Oktober	1.94	4.96	5000	tidak
20	Oktober	1.81	6.61	5000	tidak
21	November	1.92	1.43	5000	memenuhi
22	November	1.96	0.22	5000	memenuhi
23	Desember	4.13	0.13	5000	memenuhi
24	Desember	6.07	-2.86	5000	memenuhi

Dari tabel Neraca Air tadi dapat terlihat bahwa kondisi keseimbangan air di Sub DAS Batang Alai masih ada yang tidak terpenuhi. yaitu pada bulan September dan Oktober yang merupakan awal masa tanam I. Berdasarkan data neraca air di Sub DAS Batang Alai ini didapatkan 4 alternatif solusi permasalahan ketersediaan air yang ada, yaitu:

1. Diversifikasi jenis tanamam dengan padi-palawija.
2. Merubah awal masa tanam I menjadi bulan November minggu pertama.

3. Membangun waduk untuk tampungan air pada saat musim penghujan dan memanfaatkannya sebagai pasokan air irigasi pada saat musim kemarau mengingat curah hujan yang terjadi di wilayah tersebut intensitasnya cukup tinggi.
4. Membangun jaringan-jaringan irigasi tersier bekerjasama dengan petani pemakai air sehingga pasokan air yang ada bisa terbagi merata ke seluruh daerah irigasi.

Kualitas Air Sungai Batang Alai

Data kualitas air ini didapatkan dari hasil uji sampel air Sungai Batang Alai yang di uji di Laboratorium Hidrolika Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat pada tanggal 12 Mei 2014. Pengujian kualitas air ini menggunakan alat U-50 HORIBA (*multi water quality checker*). Hasil pengujian dari Kualitas Air Sungai Batang Alai dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Data kualitas air Sungai Batang Alai.

Data yang diambil	Sampel Air Batang Alai	Air Golongan D (PPRI No.20 Thn 1990)	Satuan
Suhu	29,15	$\pm 30^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$
pH	7,36	-	pH
	48	-	pHmV
Oksidasi Reduksi potensial	-226	-	ORPmV
Daya Konduksi Listrik	0.157	-	mS/cm
Kekeruhan	0	5	NTU
Oksigen Terlarut	5,62	-	mg/L DO
	73,8	-	% DO
Jumlah Zat Padat Terlarut	0.102	1	g/L TDS
Salinitas	0.1	-	ppt
Gravitasi air Laut	0	-	σ

Dari hasil pengujian tadi dapat terlihat bahwa sampel air Sungai Batang Alai memenuhi standar air Golongan D, sehingga air Sungai Batang Alai dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwasannya pada perhitungan analisis ketersediaan air menggunakan model mock diperoleh debit andalan ($Q_{80\%}$) Sungai Batang Alai paling rendah pada bulan Oktober II sebesar $1,813 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan paling tinggi pada bulan Januari II sebesar $14,451 \text{ m}^3/\text{detik}$. Total volume ketersediaan air di Sungai Batang Alai sebesar 138,957 juta m^3/tahun ; Perhitungan kebutuhan air irigasi dengan menggunakan pola tanam yang dilaksanakan 2 kali setahun yaitu padi-padi. Padi yang digunakan adalah varites unggul dengan masa tanam selama 3 bulan, dimulai dari awal bulan Oktober sampai dengan akhir bulan Desember dan dari awal bulan Maret sampai dengan akhir Juni. Bulan September dan Januari adalah masa penyiapan lahan. Total volume kebutuhan air yang diperlukan sebesar 77,755 juta m^3/tahun ; Pada perhitungan neraca air secara umum kondisi keseimbangan neraca air di Sub DAS Batang Alai dalam kondisi terpenuhi. Namun debit kebutuhan air irigasi masih ada yang belum terpenuhi, yaitu pada bulan September dan Oktober. Berdasarkan analisis didapatkan 4 alternatif solusi yaitu dengan diversifikasi jenis tanaman, merubah masa tanam I, membangun waduk dan membangun saluran tersier; Dari hasil pengujian sampel air Sungai Batang Alai menggunakan alat U-50 HORIBA diketahui bahwa air Sungai Batang Alai memenuhi standar air Golongan D, sehingga air dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi.

Daftar Pustaka

- Djufry, Fadry. “Pemodelan Neraca Air Tanah untuk Pendugaan Surplus dan Defisit Air untuk Pertumbuhan Tanaman Pangan di Kabupaten Merauke, Papua”. Jurnal Informatika Pertanian Vol. 21 No.1, Agustus (2012): 1-9.
- Hidayat, Taufik., Y. Koesmaryono., dan A. Pramudia. “Analisis Neraca Air dalam Penentuan Potensi Musim Tanam Tanaman Pangan di Provinsi Banten”. Jurnal Floratek 2 (2006): 55 – 62.
- Jayadi, Rachmad. Modul Pelatihan Hidrologi dan Hidrometri Pekerjaan Peningkatan Kemampuan Perencanaan Teknis Jaringan Irigasi Rawa dan Tambak. Yogyakarta: Direktorat Rawa dan Pantai, 2006.
- Novitasari. Rekayasa Hidrologi. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat Press, 2010.
- Sitompul, Tommy M. Neraca Sumberdaya Air: Peran, Kesimpangsiuran Informasi dan Urgensi Kebijakan Pengelolaan Sistem Informasi. Banjarmasin: PIT HATHI XXVI, 2009.
- Sri, Harto. Hidrologi Teori, Masalah dan Penyelesaian. Yogyakarta: Penerbit Nafiri Offset, 2000.
- Triatmodjo, Bambang. Hidrologi Terapan. Yogyakarta: Beta Offset Yogyakarta, 2008.